

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

K. Ichino.
12/23/03
Q79111
10f1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年12月25日

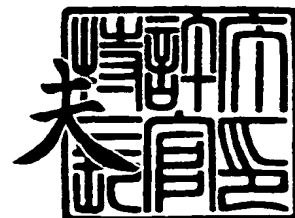
出願番号
Application Number: 特願2002-374791
[ST. 10/C]: [JP2002-374791]

出願人
Applicant(s): 日本電気株式会社

2003年10月29日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 49200229

【提出日】 平成14年12月25日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04L 12/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

【氏名】 市野 清久

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088328

【弁理士】

【氏名又は名称】 金田 暢之

【電話番号】 03-3585-1882

【選任した代理人】

【識別番号】 100106297

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 克博

【選任した代理人】

【識別番号】 100106138

【弁理士】

【氏名又は名称】 石橋 政幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 089681

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710078

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 伝送システムおよびデータ転送方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 上位プロトコルデータを固定長の連続するブロックに変換し、前記ブロック間にアイドルブロックを挿入することにより、送信速度を伝送路の伝送速度に合わせて送信する送信装置と、

前記ブロックおよび前記アイドルブロックを受信し、該アイドルブロックを廃棄して有効な前記ブロックのみを抽出し、さらに有効な前記ブロックの間にアイドルブロックを挿入することにより、送信速度を伝送路の伝送速度に合わせて所定の転送先に送信する少なくとも 1 段の中継装置と、

最終段の中継装置から前記ブロックおよび前記アイドルブロックを受信し、該アイドルブロックを廃棄して有効な前記ブロックのみを抽出し、有効な前記ブロックから前記上位プロトコルデータを再構築する受信装置とを有する伝送システム。

【請求項 2】 前記送信装置は、前記上位プロトコルデータを所定の規則に従って 1 3 3 ビット長に変換した後に付加情報を付加して 1 8 バイトのブロックを生成し、

前記受信装置は、有効な前記ブロックのみを抽出した後、前記ブロックから前記付加情報を取り除いて 1 3 3 ビット長に戻し、さらに所定の規則に従って前記上位プロトコルデータを再構成する、請求項 1 記載の伝送システム。

【請求項 3】 前記送信装置、前記中継装置および前記受信装置は S O N E T のプロトコルで信号を伝送する、請求項 2 記載の伝送システム。

【請求項 4】 前記送信装置は、前記上位プロトコルデータがフレームの形態をとる場合、前記フレームの長さが 1 6 オクテットの整数倍でなければ末尾に無効データを付加して 1 6 オクテットの整数倍にした後、前記上位プロトコルデータを 1 6 オクテット毎に分割し、それぞれに前記上位プロトコルデータ内での位置を示す 5 ビットのタイプ情報を付加して 1 3 3 ビット長に変換し、

前記受信装置は、前記送信装置の逆変換により前記上位プロトコルデータを再構築する、請求項 2 または 3 に記載の伝送システム。

【請求項5】 前記上位プロトコルデータがイーサネットである、請求項4記載の伝送システム。

【請求項6】 前記送信装置は、前記上位プロトコルデータが8B/10B符号の形態をとる場合、データ符号については8ビットのデータ部分を取り出し、制御符号については制御情報を4ビットで表現し、次の制御符号の位置を示す4ビットの情報を付加して8ビットとし、さらに16符号毎の先頭に次の制御符号の位置を示す5ビットの情報を付加して133ビット長の前記ブロックに変換し、

前記受信装置は、前記送信装置の逆変換により前記上位プロトコルデータを再構築する、請求項2～5のいずれか1項に記載の伝送システム。

【請求項7】 上位プロトコルデータを送信する送信装置であって、
前記上位プロトコルデータを所定の規則に従って固定長のコアブロックに変換するコアブロック生成部と、

前記コアブロックに付加情報を付加して18バイト長のブロックを生成するヘッダ付加部と、

前記ブロック間にアイドルブロックを挿入することにより、送信速度を伝送路の伝送速度に合わせて送信するマッピング部とを有する送信装置。

【請求項8】 固定長のブロックを転送する中継装置であって、
18バイト長の前記ブロックおよび該ブロックの間に挿入されたアイドルブロックを受信するデマッピング部と、

前記アイドルブロックを廃棄して有効な前記ブロックのみを抽出するアイドル除去部と、

有効な前記ブロックの間にアイドルブロックを挿入することにより、送信速度を伝送路の伝送速度に合わせて所定の転送先に送信するマッピング部とを有する中継装置。

【請求項9】 固定長のブロックを受信する受信装置であって、
18バイト長の前記ブロックおよび該ブロックの間に挿入されたアイドルブロックを受信するデマッピング部と、

前記アイドルブロックを廃棄して有効な前記ブロックのみを抽出するアイドル

除去部と、

有効な前記ブロックに付加されている付加情報を除去してコアブロックにするヘッダ除去部と、

前記コアブロックから前記上位プロトコルデータを再構築するコアブロック終端部とを有する受信装置。

【請求項 10】 送信装置、少なくとも 1 段の中継装置、受信装置を含む伝送システムにおいて、上位プロトコルデータを伝送するためのデータ転送方法であって、

送信装置において、

上位プロトコルデータを固定長の連続するブロックに変換する第 1 のステップと、

前記ブロック間にアイドルブロックを挿入することにより、送信速度を伝送路の伝送速度に合わせて送信する第 2 のステップと、

前記中継装置において、

前記送信装置から前記ブロックおよび前記アイドルブロックを受信する第 3 のステップと、

該アイドルブロックを廃棄して有効な前記ブロックのみを抽出する第 4 のステップと、

有効な前記ブロックの間にアイドルブロックを挿入することにより、送信速度を伝送路の伝送速度に合わせて所定の転送先に送信する第 5 のステップと、

前記受信装置において、

最終段の中継装置から前記ブロックおよび前記アイドルブロックを受信する第 6 のステップと、

前記アイドルブロックを廃棄して有効な前記ブロックのみを抽出する第 7 のステップと、

有効な前記ブロックから前記上位プロトコルデータを再構築する第 8 のステップとを有するデータ転送方法。

【請求項 11】 前記第 1 のステップにおいて、前記上位プロトコルデータを所定の規則に従って 133 ビット長に変換した後に付加情報を付加することに

より、18バイトのブロックを生成し、

前記第8のステップにおいて、前記ブロックから前記付加情報を取り除いて133ビット長に戻し、さらに所定の規則に従って前記上位プロトコルデータを再構成する、請求項10記載のデータ転送方法。

【請求項12】 上位プロトコルデータを伝送システムによって伝送するためのデータ転送方法であって、

上位プロトコルデータを固定長の連続するブロックに変換する第1のステップと、

前記ブロック間にアイドルブロックを挿抜することにより速度調整をしながら前記伝送システム内を転送する第2のステップと、

前記アイドルブロックを廃棄し、有効な前記ブロックから前記上位プロトコルデータを再構築する第3のステップとを有するデータ転送方法。

【請求項13】 前記第1のステップにおいて、前記上位プロトコルデータを所定の規則に従って133ビット長に変換した後に付加情報を付加することにより、18バイトのブロックを生成し、

前記第3のステップにおいて、前記ブロックから前記付加情報を取り除いて133ビット長に戻し、さらに所定の規則に従って前記上位プロトコルデータを再構成する、請求項12記載のデータ転送方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、トランスポートネットワークに関し、特に、上位プロトコルデータを伝送する非同期のトランスポートネットワークに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、イーサネットのMACフレーム等の上位レイヤプロトコルのデータ（以下、上位プロトコルデータと称す）をカプセル化し、トランスポートネットワーク上で伝送するための技術が実用化されている。例えば、PPP over SONET（非特許文献1参照）やGFP（Generic Framing P

procedure) (非特許文献2 参照) などが、そのような技術に該当する。

【0003】

【非特許文献1】

IETF RFC2615 規格、[online]、June 1999、IETF、インターネット<URL : <http://www.isi.edu/in-notes/rfc1662.txt> >

【非特許文献2】

ITU-T G.7041 規格、December 2001、ITU-T

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

GFPやPPP over SONETの技術によってトランスポートネットワーク上で上位プロトコルデータを損失なく伝送するためには、非同期のトランスポートネットワークを構成する伝送装置に、そのための機能と大きな処理能力とが要求される。

【0005】

非同期のトランスポートネットワークにおいて、ある装置から受信した信号を他の装置に転送する伝送装置では、受信信号と送信信号の速度が等しいとは限らない。その場合、伝送装置は、信号速度を変換する仕組みを備えなければならない。

【0006】

例えば、GFP技術によって上位プロトコルデータをカプセル化した信号(GFPフレーム)を転送する場合、伝送装置はGFPフレームとGFPフレームの間隔を伸縮させることで平均の信号速度を調整する。また、PPP over SONET技術によってカプセル化された信号(HDLC-likeフレーム(IETF RFC1662 規格参照))を転送する場合も、伝送装置は同様に信号速度を調整する。

【0007】

しかし、GFPやPPPでは、プロトコルの機能によってフレームの送信を中

断し、その後に再開するということができない。そのため、フレームとフレームの間隔を調整するために、伝送装置はフレームの境界を認識し、フレーム毎に一旦蓄積した後に適切なタイミングで送信する必要がある。

【0008】

つまり、伝送装置は、受信信号からフレームの境界を検出する機能を備える必要がある。例えば、GFPの場合、伝送装置にはフレーム同期を確立するための回路が必要であり、それだけ回路規模が大きくなる。

【0009】

さらに、伝送装置には、フレームを蓄積するためのフレームバッファが必要である。特に、ジャンボフレームと呼ばれる8キロバイトを超える長さのフレームを扱う場合、伝送装置にはジャンボフレームを蓄積可能な、メモリ容量の大きいフレームバッファが必要となる。また、このような長いフレームを一旦蓄積すれば、伝送装置内でのフレームの処理遅延が大きくなる。

【0010】

本発明の目的は、回路規模およびメモリ容量が小さく、かつフレームの伝送遅延も小さい伝送システムおよびそのデータ転送方法を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の伝送システムは、上位プロトコルデータを固定長の連続するブロックに変換し、ブロック間にアイドルブロックを挿入することにより、送信速度を伝送路の伝送速度に合わせて送信する送信装置と、ブロックおよびアイドルブロックを受信し、そのアイドルブロックを廃棄して有効なブロックのみを抽出し、さらに有効なブロックの間にアイドルブロックを挿入することにより、送信速度を伝送路の伝送速度に合わせて所定の転送先に送信する少なくとも1段の中継装置と、最終段の中継装置からブロックおよびアイドルブロックを受信し、そのアイドルブロックを廃棄して有効なブロックのみを抽出し、有効なブロックから上位プロトコルデータを再構築する受信装置とを有している。

【0012】

したがって、本発明によれば、上位プロトコルデータが固定長のブロックに変換され、ブロック間にアイドルブロックが挿入され、またはそれが除去されることにより速度調整がされる。

【0013】

また、送信装置は、上位プロトコルデータを所定の規則に従って133ビット長に変換した後に付加情報を付加して18バイトのブロックを生成し、受信装置は、有効なブロックのみを抽出した後、そのブロックから付加情報を取り除いて133ビット長に戻し、さらに所定の規則に従って上位プロトコルデータを再構成することとしてもよい。また、送信装置、中継装置および受信装置はSONETのプロトコルで信号を伝送するものであってよい。

【0014】

したがって、本発明によれば、ブロックが固定長なので、トランスポートネットワーク（例えば、SONET）のフレーム内の固定的な位置にブロックを割り付けることができる。そのため、トランスポートネットワークのフレームの同期が確立されれば、そのフレームからブロックを取り出すことは容易である。

【0015】

また、本発明によれば、ブロックの長さが18バイトであるため、ペイロードの大きさが18バイトの倍数となる所定階梯以上のSONETフレームのペイロードに間隙なくマッピングできる。また、それに加えて、ブロックにはブロックの転送に必要な十分な付加情報を付加することができる。

【0016】

また、送信装置は、上位プロトコルデータがフレームの形態をとる場合、フレームの長さが16オクテットの整数倍でなければ末尾に無効データを付加して16オクテットの整数倍にした後、上位プロトコルデータを16オクテット毎に分割し、それぞれに上位プロトコルデータ内での位置を示す5ビットのタイプ情報を付加して133ビット長に変換し、受信装置は、送信装置の逆変換により上位プロトコルデータを再構築することとしてもよい。また、その場合、上位プロトコルデータがイーサネットであってもよい。

【0017】

本発明によれば、ブロックのペイロードが16バイト固定長のため、ペイロード上に最大で15バイトの無駄な領域が生じる。しかし、上位プロトコルがイーサネットの場合、IEEE 802.3規格によりMACフレームの最小間隔が20バイトと定められているため、その15バイトの無駄な領域は20バイトのMACフレームの間隔と相殺される。

【0018】

また、送信装置は、上位プロトコルデータが8B/10B符号の形態をとる場合、データ符号については8ビットのデータ部分を取り出し、制御符号については制御情報を4ビットで表現し、次の制御符号の位置を示す4ビットの情報を付加して8ビットとし、さらに16符号毎の先頭に次の制御符号の位置を示す5ビットの情報を付加して133ビット長の前記ブロックに変換し、受信装置は、送信装置の逆変換により上位プロトコルデータを再構築することとしてもよい。

【0019】

したがって、本発明によれば、フレームベースのプロトコルだけでなく、8B/10B伝送路符号を採用したプロトコルをブロックに変換する仕組みが提供される。

【0020】

本発明の送信装置は、上位プロトコルデータを送信する送信装置であって、上位プロトコルデータを所定の規則に従って固定長のコアブロックに変換するコアブロック生成部と、コアブロックに付加情報を付加して18バイト長のブロックを生成するヘッダ付加部と、ブロック間にアイドルブロックを挿入することにより、送信速度を伝送路の伝送速度に合わせて送信するマッピング部とを有している。

【0021】

本発明の中継装置は、固定長のブロックを転送する中継装置であって、18バイト長のブロックおよびそのブロックの間に挿入されたアイドルブロックを受信するデマッピング部と、アイドルブロックを廃棄して有効なブロックのみを抽出するアイドル除去部と、有効なブロックの間にアイドルブロックを挿入することにより、送信速度を伝送路の伝送速度に合わせて所定の転送先に送信するマッピ

ング部とを有している。

【0022】

本発明の受信装置は、固定長のブロックを受信する受信装置であって、18バイト長のブロックおよびそのブロックの間に挿入されたアイドルブロックを受信するデマッピング部と、アイドルブロックを廃棄して有効なブロックのみを抽出するアイドル除去部と、有効なブロックに付加されている付加情報を除去してコアブロックにするヘッダ除去部と、コアブロックから上位プロトコルデータを再構築するコアブロック終端部とを有している。

【0023】

本発明のデータ転送方法は、上位プロトコルデータを伝送システムによって伝送するためのデータ転送方法であって、上位プロトコルデータを固定長の連続するブロックに変換する第1のステップと、ブロック間にアイドルブロックを挿抜することにより速度調整をしながら伝送システム内を転送する第2のステップと、アイドルブロックを廃棄し、有効なブロックから上位プロトコルデータを再構築する第3のステップとを有している。

【0024】

また、第1のステップにおいて、上位プロトコルデータを所定の規則に従って133ビット長に変換した後に付加情報を付加することにより、18バイトのブロックを生成し、第3のステップにおいて、ブロックから付加情報を取り除いて133ビット長に戻し、さらに所定の規則に従って上位プロトコルデータを再構成することとしてもよい。

【0025】

【発明の実施の形態】

本発明の一実施形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0026】

本実施形態のトランスポートネットワークは、フレームまたは8B/10Bビットストリームを固定長のブロックに分割し、そのブロックの速度調整を行いながら伝送することで、トランスペアレントな伝送を、低コストの伝送装置により少ない遅延で実現する。

【0027】

図1は、本実施形態のトランスポートネットワークの構成を示すシステム構成図である。

【0028】

図1を参照すると、本実施形態のトランスポートネットワークは、送信装置1、N段の中継装置 $2_1 \sim 2_N$ 、受信装置3、およびそれら装置間をつなぐ中継回線 $101_1 \sim 101_{N+1}$ から構成されている。

【0029】

本実施形態のトランスポートネットワークは、伝送装置間が同期していない非同期網である。ただし、伝送装置間が同期した同期網は非同期網の特別な場合と考えることができるため、本実施形態のトランスポートネットワークが同期網であっても差し支えない。そのため、中継回線 $101_1 \sim 101_{N+1}$ の伝送速度は全て等しいとは限らない。トランスポートネットワークの例としてSONETが考えられる。

【0030】

送信装置1は、不図示のスイッチやルータなどの装置（以下、上位装置と称す）から上位プロトコルデータ100を受信している。上位プロトコルデータ100は、送信装置1から中継装置 $2_1 \sim 2_N$ を介して受信装置3へ伝送される。そして、伝送された上位プロトコルデータ100は、受信装置3から不図示の上位装置に上位プロトコルデータ102として送られる。その際、上位プロトコルデータ100は、上位装置から上位装置まで損失なくトランスペアレントに伝送される。

【0031】

上位プロトコルデータ100、102は、所定のプロトコルのフレームまたは8B/10Bビットストリームの形態をとる。上位プロトコルデータ100、102のプロトコルとしては、例えば、イーサネット（IEEE802.3規格）、PPP（IETF RFC1661規格）、ファイバチャネル（ANSI X3.230規格）、SBCON（ANSI X3.296規格）、DVB-ASI（ETSI（CENELEC）EN50083-9規格）などが考えられる。

【0032】

送信装置 1 は、上位装置から受信した上位プロトコルデータ 100 を中継回線 101₁へ送信する。

【0033】

中継回線 101₁～101_{N+1}は、上位プロトコルデータ 100 を送信装置 1 から受信装置 3 へ伝送するための回線である。

【0034】

中継回線 101₁は送信装置 1 と中継装置 2₁を接続し、中継回線 101_{N+1}は中継装置 2_Nと受信装置 3 を接続する。中継回線 101_M ($2 \leq M \leq N$) は中継装置 2_{M-1}と中継装置 2_Mを接続する。なお、中継回線 101₁～101_{N+1}の物理メディアおよび回線速度は、互いに異なっても良い。

【0035】

中継装置 2_M ($1 \leq M \leq N$) は、中継回線 2_Mと中継回線 2_{M+1}の間で、物理メディアおよび伝送速度を変換する。

【0036】

受信装置 3 は、中継回線 101_{N+1}から受信した上位プロトコルデータ 102 を上位装置に出力する。

【0037】

図 2 は、送信装置の構成を示すブロック図である。図 2 を参照すると、送信装置 1 は、コアブロック生成部 20、ヘッダ付加部 21、CRC 演算部 22、FIFO 23 およびマッピング部 24 を有している。

【0038】

コアブロック生成部 20 は、上位プロトコルデータ 100 を固定長のブロックに分割あるいは変換し、そのブロックをコアブロック 120 としてヘッダ付加部 21 に送る。

【0039】

ヘッダ付加部 21 は、コアブロック 120 の先頭にトランスポートヘッダを付与し、GBP ブロック 121 として CRC 演算部 22 に送る。トランスポートヘッダは、中継装置 2₁～2_Nにて参照されるヘッダである。GBP ブロックは、本

実施形態に新規なものであり、トランスポートネットワーク内で用いられる固定長の汎用的なブロックである。GBPブロックの長さは18バイトである。

【0040】

CRC演算部22は、GBPブロック121についてCRC演算を行い、得られたCRC値をGBPブロック121の末尾に付加し、GBPブロック122としてFIFO23に送る。

【0041】

FIFO23は、GBPブロック122を蓄積するFirst-in/First-outのメモリである。マッピング部24から読み出し要求124が発行されているとき、メモリにGBPブロック122が1つ以上蓄積されていれば、FIFO23は、先頭のGBPブロックをGBPブロック123としてマッピング部24に送る。

【0042】

また、読み出し要求124が発行されているとき、メモリ内にGBPブロック122が1つも存在しなければ、FIFO23は、読み出し要求124に対応してアイドルGBPブロックをGBPブロック123としてマッピング部24に送る。アイドルGBPブロックは、上位プロトコルデータを含まない空のGBPブロックであり、速度調整用に挿入される。

【0043】

マッピング部24は、中継回線101₁に信号を送出できる状態か否か判定し、送出可能であればFIFO23に対して読み出し要求124を発行し、FIFO23から読み出されたGBPブロック123を中継回線101₁へ送信する。

【0044】

例えば、SONETではオーバーヘッドが送出されているとき、中継回線101₁は信号を送出できない状態であり、そうでなくペイロードが送出されているとき、中継回線101₁は信号を送出できる状態である。したがって、ペイロードが送出されているときには、マッピング部24から読み出し要求124が発行されている。

【0045】

図3は、中継装置の構成を示すブロック図である。図1に示された中継装置2₁~2_{N+1}は全て同じ構成なので、代表として中継装置2₁について説明する。

【0046】

図3を参照すると、中継装置2₁は、デマッピング部40、CRC検査部41、アイドル除去部42、FIFO43およびマッピング部44を有している。

【0047】

デマッピング部40は、中継回線101₁からGBPブロック140を受信し、GBPブロック140としてCRC検査部41に送る。なお、GBPブロック140は、トランスポートネットワークのフレームに対して固定位置に配置されている。例えば、トランスポートネットワークが所定階梯以上のSONETであれば、SONETフレームのペイロードの大きさは18バイトの倍数となるため、ペイロードにGBPブロックが間隙なく収容され、無駄が無い。そのため、デマッピング部40はトランスポートネットワークのフレームの同期をとれば、そのフレームの中からGBPブロック140を容易に取り出すことができる。

【0048】

CRC検査部41は、GBPブロック140の末尾に付加されているCRC値を用いて、GBPブロック140におけるビット誤りの有無を検査する。そして、CRC検査部41は、ビット誤りの有無をCRC検査結果142としてアイドル除去部42に送る。また、CRC検査部41は、ビット誤りの有無に関わらず、デマッピング部40から受信したGBPブロック140をそのままGBPブロック141としてアイドル除去部42に送る。

【0049】

アイドル除去部42は、GBPブロック141がアイドルGBPブロックであるか否かを判定する。GBPブロック141がアイドルGBPブロックであれば、アイドル除去部42は、そのGBPブロック141を廃棄する。また、アイドル除去部42は、FIFO43のメモリの空き容量が少ないこと、すなわち空き容量が所定の閾値を下回ったことを示すAlmostFullフラグ144がFIFO43にセットされているかを判定する。AlmostFullフラグ143がセットされていれば、アイドル除去部42は、CRC検査部41にてビット誤り

が検出された GBP ブロック 141 を廃棄する。廃棄されなかった GBP ブロック 141 は、GBP ブロック 143 として FIFO 43 に送る。

【0050】

FIFO 43 は、GBP ブロック 143 を蓄積する First-in/First-out のメモリである。マッピング部 44 から読み出し要求 146 が発行されているとき、メモリに GBP ブロック 143 が 1 つ以上蓄積されていれば、FIFO 43 は、先頭の GBP ブロックを読み出して GBP ブロック 145 としてマッピング部 44 に送る。

【0051】

読み出し要求 146 が発行されているとき、メモリ内に GBP ブロック 143 が 1 つも存在しなければ、FIFO 43 は、その読み出し要求 146 に対応してアイドル GBP ブロックを GBP ブロック 145 としてマッピング部 44 に送る。

【0052】

また、FIFO 43 は、メモリの空き容量を監視しており、空き容量が減って所定の閾値を下回ると、メモリの空き容量が少ないことを示す Almost Full フラグ 144 を生成する。

【0053】

マッピング部 44 は、中継回線 101₂ に信号を送出できる状態か否か判定し、送出可能であれば FIFO 43 に対して読み出し要求 146 を発行して、FIFO 43 から読み出された GBP ブロック 145 を中継回線 101₂ へ送信する。

【0054】

図 4 は、受信装置の構成を示すブロック図である。図 4 を参照すると、受信装置 3 は、デマッピング部 60、CRC 検査部 61、アイドル除去部 62、ヘッダ除去部 63 およびコアブロック終端部 64 を有している。

【0055】

デマッピング部 60 は、中継回線 101_{N+1} から GBP ブロックを受信し、GBP ブロック 160 として CRC 検査部 61 に送る。

【0056】

CRC検査部61は、デマッピング部60から受信したGBPブロック160の末尾に付加されているCRC値を用いて、GBPブロック160のビット誤りを検査する。そして、ビット誤りが検出されれば、CRC検査部61は、そのGBPブロック160を廃棄する。また、ビット誤りが検出されなければ、CRC検査部61は、そのGBPブロック160をGBPブロック161としてアイドル除去部62に送る。

【0057】

アイドル除去部62は、CRC検査部61から受信したGBPブロック161がアイドルGBPブロックであるか否か判定する。GBPブロック161がアイドルGBPブロックであれば、アイドル除去部62は、そのGBPブロック161を廃棄する。また、GBPブロック161がアイドルGBPブロックでなければ、アイドル除去部62は、そのGBPブロック161をGBPブロック162としてヘッダ除去部63に送る。

【0058】

ヘッダ除去部63は、GBPアイドル除去部62より受信したGBPブロック162からトランスポートヘッダとCRC値を除去し、コアブロック163としてコアブロック終端部64に送る。

【0059】

コアブロック終端部64は、各コアブロック163のタイプを用いてコアブロック163から上位プロトコルデータ102を復元して上位装置に送る。

【0060】

送信装置1の動作について説明する。

【0061】

まず、送信装置1は、コアブロック生成部20において上位プロトコルデータ100をコアブロック120へ変換する。

【0062】

図5は、コアブロックのフォーマットを示す図である。図5を参照すると、コアブロックは133ビット長である。上位の5ビットが「タイプ」のフィールドである。下位の128ビット(=16オクテット)が「ペイロード」のフィールド

ドである。

【0063】

「タイプ」フィールドは、コアブロックの種別を示す。「ペイロード」フィールドは上位プロトコルデータを収容する。

【0064】

上位プロトコルデータは、所定のプロトコルのフレームまたは 8 B / 10 B ビットストリームの形態をとる。そして、上位プロトコルデータからコアブロックを生成する方法は、上位プロトコルデータの形態によって異なる。上位プロトコルデータがフレームの形態をとる場合と、8 B / 10 B ビットストリームの形態をとる場合とに分けてコアブロックの生成方法について説明する。

【0065】

上位プロトコルデータがフレーム（以下、上位プロトコルフレームと称す）の形態をとる場合について説明する。

【0066】

コアブロック生成部 20 は、まず、上位プロトコルフレームを 16 オクテット毎に分割する。分割された 16 オクテットのデータが各コアブロックのペイロードに収容される。

【0067】

上位プロトコルフレームの長さ（オクテット単位）が 16 の倍数でないとき、コアブロック生成部 20 は、上位プロトコルフレームの末尾に無効データを付加してフレーム長を 16 の倍数にする。このとき付加される無効データは 1 オクテット以上、15 オクテット以下である。

【0068】

次に、コアブロック生成部 20 は、コアブロックのタイプを決定する。

【0069】

図 6 は、コアブロックの各タイプの符号とその意味（種別）を示す表である。上位プロトコルフレームの先頭を含むコアブロックの種別は「上位プロトコルフレーム（先頭）」であり、そのタイプは「10001（2 進数）」である。上位プロトコルフレームの末尾を含むコアブロックの種別は 16 通り存在し、有効デ

ータの量によって異なる。例えば、上位プロトコルフレームの長さが $(16 \times N + 3)$ オクテット (N は自然数) のとき、そのコアブロックの種別は「上位プロトコルフレーム (末尾/3 オクテット有効)」であり、そのタイプは「00011 (2進数)」である。上位プロトコルフレームの先頭も末尾も含まないコアブロックの種別は「上位プロトコルフレーム (中間)」であり、そのタイプは「10000 (2進数)」である。

【0070】

具体例について説明する。図7は、35オクテット長の上位プロトコルフレームを3つのコアブロックに変換するときの様子を示す説明図である。

【0071】

まず、フレーム長が16の倍数となるように、上位プロトコルフレームの末尾に13オクテットの無効データが付加される。次に、上位プロトコルフレームが16オクテット毎に3分割される。

【0072】

そして、上位プロトコルフレームの先頭から16オクテットまでをペイロードとし、その前にタイプフィールド「10001」が付加された第1のコアブロックが生成される。次に、第17～第32オクテットまでをペイロードとし、その前にタイプフィールド「10000」が付加されたコアブロックが生成される。次に、第33～第35オクテットまでと13オクテットの無効データをペイロードとし、その前にタイプフィールド「00011」が付加されたコアブロックが生成される。

【0073】

上位プロトコルデータがフレームの形態をとる場合、以上のようにしてコアブロックが生成される。

【0074】

上位プロトコルデータが8B/10ビットストリームの形態をとる場合のコアブロックの生成方法について説明する。

【0075】

まず、コアブロック生成部20は、8B/10ビットストリームを8B/1

0 B 復号し、"復号された 8 B / 10 B 符号を 128 B / 133 B コードに変換する。128 B / 133 B コードは 9 ビット長であり、256 種類のデータコードと 16 種類の特殊コードが定義されている。

【0076】

図 8 は、復号後の 8 B / 10 B 符号と 128 B / 133 B コードの対応関係を示す表である。128 B / 133 B コードは、上位 1 ビットが 0 のとき、その 128 B / 133 B コードはデータコードを意味し、その下位 8 ビットがデータを表す。また、128 B / 133 B コードは、上位 1 ビットが 1 のとき、その 128 B / 133 B コードは特殊コードを意味し、その下位 4 ビットが特殊コードの種別を示す。

【0077】

次に、コアブロック生成部 20 は、時系列順に連続する 16 個の 128 B / 133 B コードに対して 128 B / 133 B 符号化の処理を施し、133 ビットの 133 B ブロックを生成する。

【0078】

128 B / 133 B 符号化の処理について詳細に説明する。図 9 は、128 B / 133 B 符号化の処理の一例を示す図である。

【0079】

図 9 の下段に示された 133 B ブロックは、133 ビットのデータ列からなる。133 B ブロックの上位 5 ビットは、「第 0 ポインタ」である。133 B ブロックの下位 128 ビットは、8 ビット毎に分割され、上位から順に「第 1 オクテット」、「第 2 オクテット」、…、「第 16 オクテット」である。

【0080】

また、図 9 の中段に示された 128 B / 133 B 符号化前の 1 番目の 128 B / 133 B コードは第 1 オクテットに対応し、2 番目の 128 B / 133 B コードは第 2 オクテットに対応する。以後、16 番目まで同様である。そして、128 B / 133 B コードには、128 B / 133 B データコードと 128 B / 133 B 特殊コードがある。図 9 の中段において、128 B / 133 B データコードの下位 8 ビットのデータは、16 進数の 2 桁の数値で示されており、128 B /

133B特殊コードの下位4ビットの特殊コードは、16進数の1桁の数値で示されている。

【0081】

128B/133Bデータコードに対応する、133Bブロックのオクテットは、その128B/133Bデータコードの下位8ビットを収容する。128B/133B特殊コードに対応する、133Bブロックのオクテットは、さらに2つの領域に分割される。オクテットの下位4ビットには、128B/133B特殊コードの下位4ビット（特殊コード）が収容される。オクテットの上位4ビットは「第Nポインタ」と呼ばれる。ここでNは、そのオクテットの番号である。例えば、第3オクテットの上位4ビットは「第3ポインタ」である。

【0082】

第0～第16ポインタの値は、128B/133Bデータコードおよび特殊コードの出現順序によって決定される。

【0083】

第0～第16ポインタの値を決定するアルゴリズムについて説明する。

【0084】

関数C(M) ($1 \leq M \leq 16$) の定義:

128B/133B符号化前の、M番目の128B/133Bコードが特殊コードのとき「真」であり、データコードのとき「偽」である。

【0085】

そして、

```
IF      C( 1) THEN 第0ポインタ←0
ELSE IF C( 2) THEN 第0ポインタ←1
ELSE IF C( 3) THEN 第0ポインタ←2
ELSE IF C( 4) THEN 第0ポインタ←3
.....中略.....
ELSE IF C(14) THEN 第0ポインタ←13
ELSE IF C(15) THEN 第0ポインタ←14
ELSE IF C(16) THEN 第0ポインタ←15
```

ELSE 第0ポイント←16

IF C(1) THEN

BEGIN

IF C(2) THEN 第1ポイント←1

ELSE IF C(3) THEN 第1ポイント←2

ELSE IF C(4) THEN 第1ポイント←3

.....中略.....

ELSE IF C(15) THEN 第1ポイント←14

ELSE IF C(16) THEN 第1ポイント←15

ELSE 第1ポイント←0

END

IF C(2) THEN

BEGIN

IF C(3) THEN 第2ポイント←2

ELSE IF C(4) THEN 第2ポイント←3

ELSE IF C(5) THEN 第2ポイント←4

.....中略.....

ELSE IF C(15) THEN 第2ポイント←14

ELSE IF C(16) THEN 第2ポイント←15

ELSE 第2ポイント←0

END

.....中略.....

IF C(14) THEN

BEGIN

IF C(15) THEN 第14ポイント←14

```
ELSE IF C(16) THEN 第14ポイント←15
ELSE                第14ポイント←0
END
```

```
IF      C(15) THEN
BEGIN
  IF      C(16) THEN 第15ポイント←15
  ELSE      第15ポイント←0
END
```

```
IF      C(16) THEN 第16ポイント←0
```

第0ポイントは、128B／133B符号化前の16個の128B／133Bコードの中で、時系列順に一番古い特殊コードの位置を表す。第0ポイントの値が0のとき、第1オクテットが128B／133B特殊コードに対応する。第0ポイントの値が1のとき、第1オクテットは128B／133Bデータコードに対応し、第2オクテットが128B／133B特殊コードに対応する。第0ポイントの値が2のとき、第1～第2オクテットは128B／133Bデータコードに対応し、第3オクテットが128B／133B特殊コードに対応する。以後、同様である。ただし、第0ポイントの値が16のときは、16個の128B／133Bコードが全てデータコードであることを意味する。

【0086】

第Nポイント ($1 \leq N \leq 15$) は、128B／133B符号化前の ($N+1$) 番目から16番目までの128B／133Bコードの中で、時系列順に一番古い特殊コードの位置を表す。例えば、第2ポイントの値が3のとき、第3オクテットは128B／133Bデータコードに対応し、第4オクテットが128B／133B特殊コードに対応する。なお、第Nポイント ($1 \leq N \leq 15$) の値が0のときは、($N+1$) 番目から16番目までの128B／133Bコードが全てデータコードであることを意味する。また、第16ポイントの値は常に0である。

【0087】

上記アルゴリズムから分かるように、第0～第16ポインタによって、128 B／133 B特殊コードのリスト構造が形成される。

【0088】

次に、コアブロック生成部20は、133 Bブロックをコアブロックにそのまま格納する。133 Bブロックの上位5ビット（＝第0ポインタ）は、コアブロックのタイプに対応する。また、133 Bブロックの下位128ビット（＝第1～第16オクテット）を、コアブロックのペイロードに対応する。

【0089】

コアブロック生成部20にて生成されたコアブロック120は、ヘッダ付加部21において、先頭にトランスポートヘッダを付与され、GBPブロック121としてCRC演算部22に送られる。

【0090】

GBPブロックとトランスポートヘッダについて詳細に説明する。

【0091】

図10は、GBPブロックのフォーマットを示す図である。図10を参照すると、GBPブロックは、144ビット（＝18オクテット）長であり、その上位の第1～第3ビットまでの3ビットが「トランスポートヘッダ」のフィールドであり、第4～第136ビットの133ビットが「コアブロック」のフィールドであり、第137～第144ビットの8ビットが「CRC-8」のフィールドである。

【0092】

図11は、トランスポートヘッダのフォーマットを示す図である。図11を参照すると、トランスポートヘッダの上位2ビットは未使用であり、固定値“0”とされている。下位1ビットは、「Core Block Indicator」である。Core Block Indicator（以後、CBIと称す）は、コアブロックの有効／無効を表すフラグである。CBIが「1」のときコアブロックは有効であり、CBIが「0」のとき無効である。つまり、CBIが「0」のGBPブロックは、アイドルGBPブロックであり、速度調整に使用され

る。

【0093】

CRC-8は、GBPブロック全体のビット誤り検出に使用される。このCRCの生成多項式は「 $x^8 + x^7 + x^6 + x^5 + x^2 + x + 1$ 」である。

【0094】

CRC演算部22において、GBPブロック121のトランスポートヘッダおよびコアブロックに対してCRC演算が行われる。そして、CRC演算部22は、演算結果のCRC値を「CRC-8」フィールドに代入したGBPブロックをGBPブロック122としてFIFO23に送る。

【0095】

GBPブロック122は、FIFO23に書き込まれる。マッピング部24から読み出し要求124が発行されているとき、FIFO23にGBPブロック122が1つ以上蓄積されていれば、GBPブロック122は読み出され、GBPブロック123として出力される。FIFO23にGBPブロック122が1つも蓄積されていなければ、アイドルGBPブロックがGBPブロック123として出力される。

【0096】

マッピング部24は、中継回線101₁に信号を送出できるか判定し、送出可能であればFIFO23に対して読み出し要求124を発行して、読み出されたGBPブロック123を中継回線101₁へ送信する。

【0097】

中継装置2₁~2_Nの動作について説明する。ただし、中継装置2₂~2_Nの動作は、中継装置2₁と同じであるため、ここでは、代表として図3に示された中継装置2₁の動作についてのみ説明する。

【0098】

デマッピング部40によって中継回線101₁から抽出されたGBPブロック140は、CRC検査部41へ送られ、そこでビット誤りの有無を検査される。ビット誤りの有無は、CRC検査結果142としてアイドル除去部42に送られる。CRC検査結果142は、アイドル除去部42にてGBPブロックの除去の

可否の判定に用いられる。GBPブロック140は、ビット誤りの有無に関わらず、GBPブロック141としてアイドル除去部42に送られる。

【0099】

次に、中継回線101₁と中継回線101₂の速度差を吸収するための動作に移る。

【0100】

CRC検査部41からGBPブロック141を受信したアイドル除去部42は、そのGBPブロック141がアイドルGBPブロックであり、かつビット誤りが無ければ、そのGBPブロック141を廃棄する。また、FIFO43の空き容量が少ないことを示すAlmost Fullフラグ144がセットされているとき、CRC検査部41から受信したGBPブロック141にビット誤りがあれば、アイドル除去部42はそのGBPブロック141を廃棄する。廃棄されなかったGBPブロック141は、GBPブロック143としてFIFO43に書き込まれる。

【0101】

マッピング部44から読み出し要求146が発行されているとき、FIFO43にGBPブロック143が1つ以上蓄積されていれば、GBPブロック143はFIFO43から読み出され、GBPブロック145としてマッピング部44に送られる。FIFO43にGBPブロック143が1つも蓄積されていなければ、読み出し要求146に対してアイドルGBPブロックがGBPブロック144としてマッピング部44に送られる。

【0102】

マッピング部44は、中継回線101₂に信号を送出できる状態か否か判定し、送出可能であればFIFO43に対して読み出し要求145を発行する。そして、FIFO43から読み出されて送られてきたGBPブロック145を中継回線101₂へ送信する。

【0103】

受信装置3の動作について説明する。

【0104】

デマッピング部 60 にて中継回線 101_{N+1} から受信され、抽出された GBP ブロック 160 は、CRC 検査部 61 へ送られ、そこでビット誤りが検査される。ビット誤りが検出されると、その GBP ブロック 160 は廃棄される。ビット誤りが検出されなければ、GBP ブロック 160 はそのまま GBP ブロック 161 としてアイドル除去部 62 に送られる。

【0105】

CRC 検査部 61 からの GBP ブロック 161 に含まれるアイドル GBP ブロックは、GBP アイドル除去部 62 にて廃棄される。廃棄されなかった GBP ブロック 161 は、GBP ブロック 162 としてヘッダ除去部 63 へ送られ、そこでトランスポートヘッダと CRC 値を取り除かれ、コアブロック 163 になる。コアブロック 163 は、コアブロック終端部 64 に送られ、そこで上位プロトコルデータ 102 に復元される。

【0106】

以上説明したように、本実施形態のトランスポートネットワークによれば、送信装置 1 が上位プロトコルデータを固定長の GBP ブロックに変換して送出し、途中の伝送装置（中継装置 $2_1 \sim 2_N$ ）がアイドル GBP ブロックを任意のタイミングで挿入または除去するので、各装置に速度変換のためのフレームバッファが不要になり、非同期トランスポートネットワークを構成する伝送装置（送信装置 1、中継装置 $2_1 \sim 2_N$ 、受信装置 3）のメモリ量が削減され、また伝送装置内での遅延が低減される。

【0107】

また、本実施形態のトランスポートネットワークによれば、トランスポートネットワークで伝送される GBP ブロックは固定長であるため、途中の伝送装置は、トランスポートネットワークのフレームの同期を取れば、容易に GBP ブロックを取り出すことができるので、伝送装置の回路規模を削減できる。なお、トランスポートネットワークは、例えば、SONET である。

【0108】

また、本実施形態のトランスポートネットワークによれば、GBP ブロックの長さが 18 バイトであるため、SONET フレームのペイロードに間隙なくマッ

ピングでき、無駄が無い。

【0109】

また、本実施形態のトランスポートネットワークによれば、GBPブロックのペイロードが16バイトと短いので、ペイロード上に生じる無駄な領域が最大でも15バイトと小さい。また、GBPブロックの計2バイトのオーバーヘッドには、速度調整用のビットや、ビット誤り検出用の冗長符号などの必要十分な情報が含まれている。したがって、GBPブロック長を18バイトとすることにより、高い伝送効率と高信頼性を両立させることができる。

【0110】

また、上位プロトコルがイーサネットの場合、GBPブロックのペイロードが16バイトのため、ペイロード上には最大で15バイトの無駄な領域が生じるが、規定上MACフレームの最小間隔が20バイトであるため、その15バイトの無駄な領域は20バイトのMACフレームの間隔と相殺され、無駄が無くなる。

【0111】

また、本実施形態のトランスポートネットワークによれば、フレームベースのプロトコル（イーサネット、PPP等）だけでなく、8B/10B伝送路符号を採用するプロトコル（ファイバチャネル、DVB-ASI等）をブロックに変換する仕組みが提供されるので、多種の上位プロトコルに対応することができる。

【0112】

【発明の効果】

本発明によれば、上位プロトコルデータが固定長のブロックに変換され、ブロック間にアイドルブロックが挿入され、またはそれが除去されることにより速度調整がされるので、各装置に速度変換のためのフレームバッファが不要になり、また各装置内でのフレーム遅延が低減される。

【0113】

また、固定長のブロックでデータが伝送されるため、トランスポートネットワークのフレームの同期を取るだけで容易にブロックを取り出すことができ、中継装置および受信装置の回路規模が小さくて済む。

【0114】

また、ブロックの長さが18バイトであるため、ペイロードの大きさが18バイトの倍数となる所定階梯以上のSONETフレームのペイロードに間隙なくマッピングでき、無駄が生じない。また、それに加えて、ブロックには本ブロックの転送に必要な十分な付加情報を付加することができる。そのため、ペイロードの伝送容量を最大限に確保して高い伝送効率を得ると共に、信頼性の高い伝送が可能である。

【0115】

また、上位プロトコルがイーサネットの場合、ブロックのペイロードが16バイトのため、ペイロードには最大で15バイトの無駄な領域が生じるが、IEEE 802.3規格上でMACフレームの最小間隔が20バイトであるため、15バイトの無駄な領域は20バイトのMACフレーム間隔と相殺され、無駄が無くなる。

【0116】

また、フレームベースのプロトコルだけでなく、8B/10B伝送路符号を採用したプロトコルをブロックに変換する仕組みが提供されるので、多種の上位プロトコルに対応することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本実施形態のトランスポートネットワークの構成を示すシステム構成図である。

【図2】

送信装置の構成を示すブロック図である。

【図3】

中継装置の構成を示すブロック図である。

【図4】

受信装置の構成を示すブロック図である。

【図5】

コアブロックのフォーマットを示す図である。

【図6】

コアブロックの各タイプの符号とその意味（種別）を示す表である。

【図 7】

3 5 オクテット長の上位プロトコルフレームを 3 つのコアブロックに変換するときの様子を示す説明図である。

【図 8】

8 B / 1 0 B 符号と 1 2 8 B / 1 3 3 B コードの対応関係を示す表である。

【図 9】

1 2 8 B / 1 3 3 B 符号化の処理の一例を示す図である。

【図 1 0】

G B P ブロックのフォーマットを示す図である。

【図 1 1】

トランスポートヘッダのフォーマットを示す図である。

【符号の説明】

- 1 送信装置
- 2₁ ~ 2_N 中継装置
- 3 受信装置
- 2 0 コアブロック生成部
- 2 1 ヘッダ付加部
- 2 2 C R C 演算部
- 2 3 F I F O
- 2 4 マッピング部
- 4 0 デマッピング部
- 4 1 C R C 検査部
- 4 2 アイドル除去部
- 4 3 F I F O
- 4 4 マッピング部
- 6 0 デマッピング部
- 6 1 C R C 検査部
- 6 2 アイドル除去部

. . . .

6 3 ヘッダ除去部

6 4 コアブロック終端部

1 0 0、1 0 2 上位プロトコルデータ

1 0 1₁ ~ 1 0 1_{N+1} 中継回線

1 2 0、1 6 3 コアブロック

1 2 1 ~ 1 2 3、1 4 0、1 4 1、1 4 3、1 4 5、1 6 0 ~ 1 6 2 GB

Pブロック

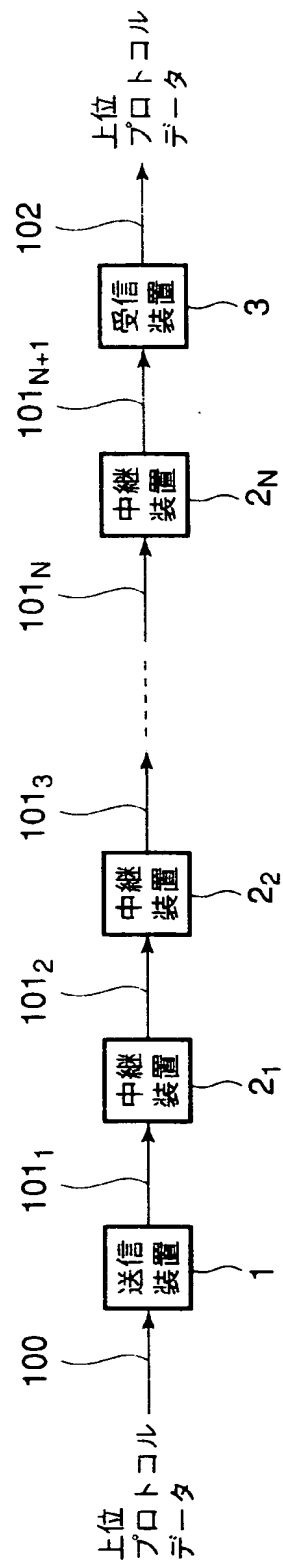
1 2 4、1 4 6 読み出し要求

1 4 2 CRC検査結果

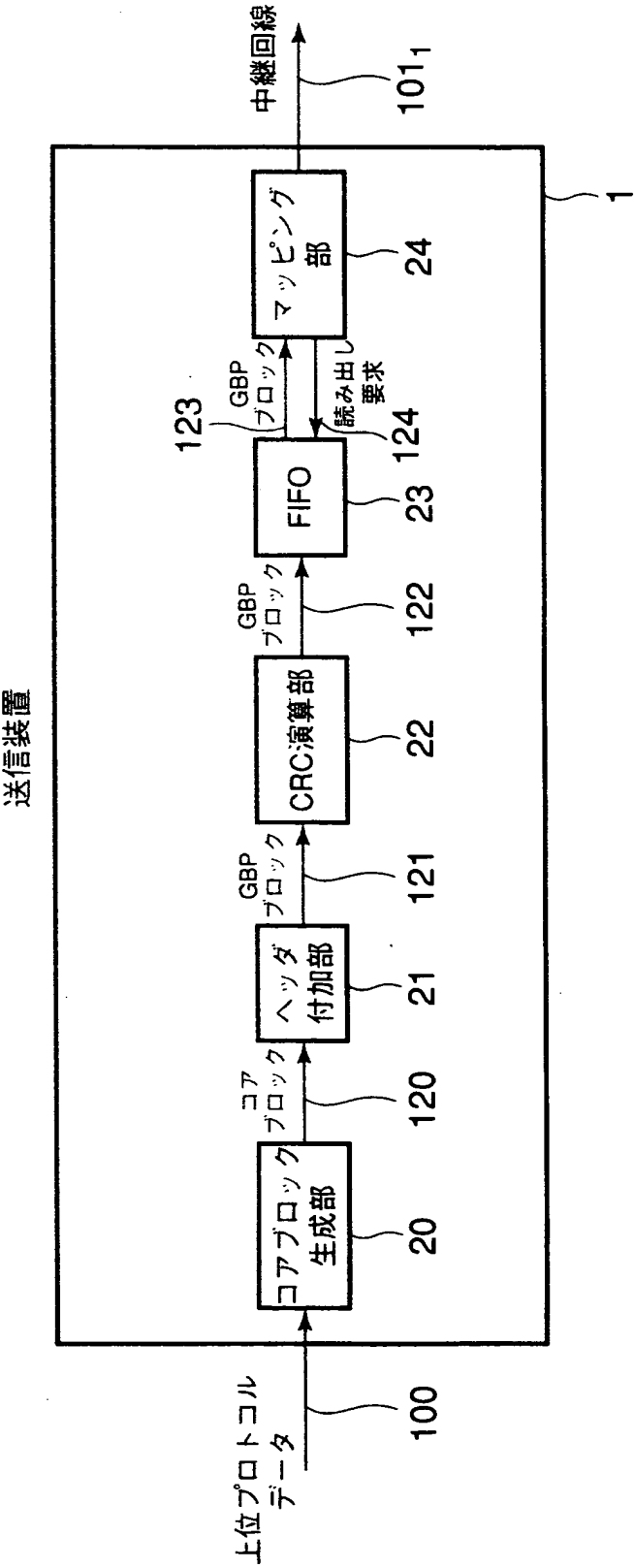
1 4 4 Almost Full フラグ

【書類名】 図面

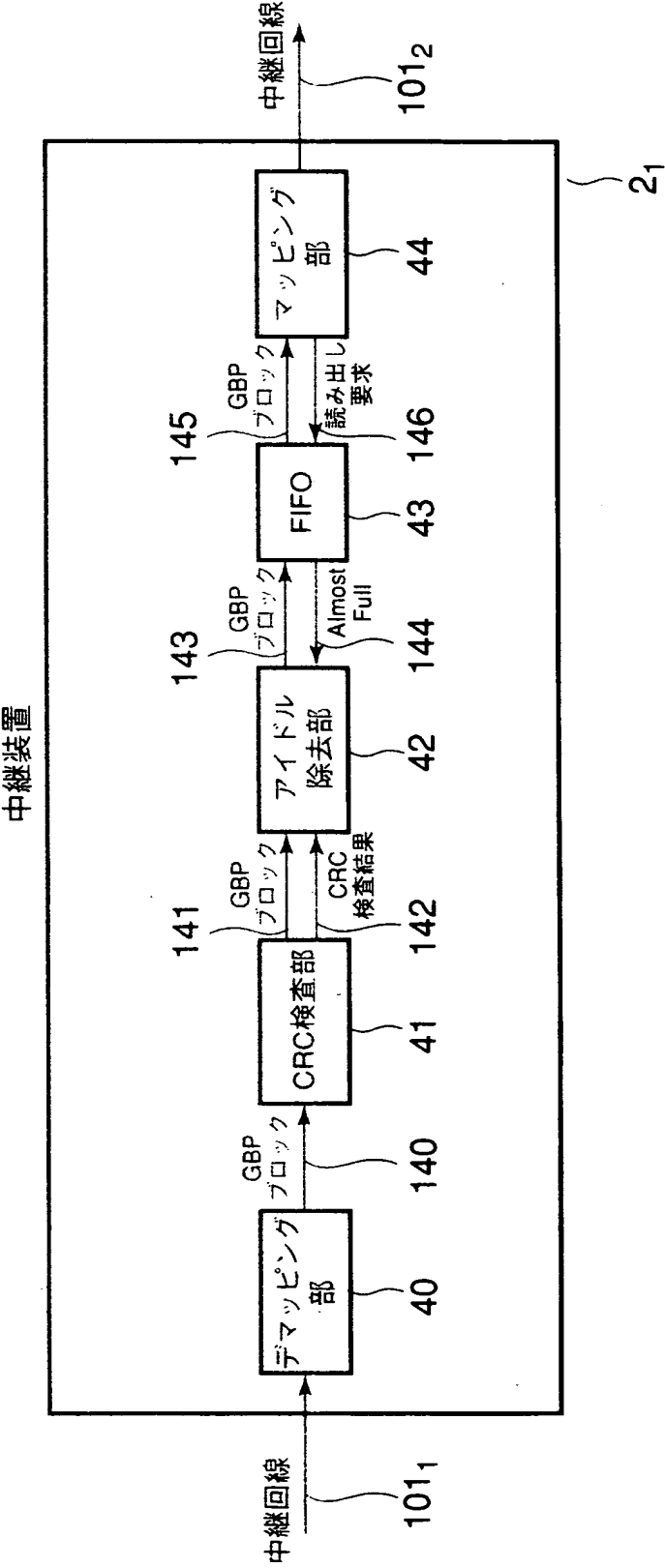
【図 1】



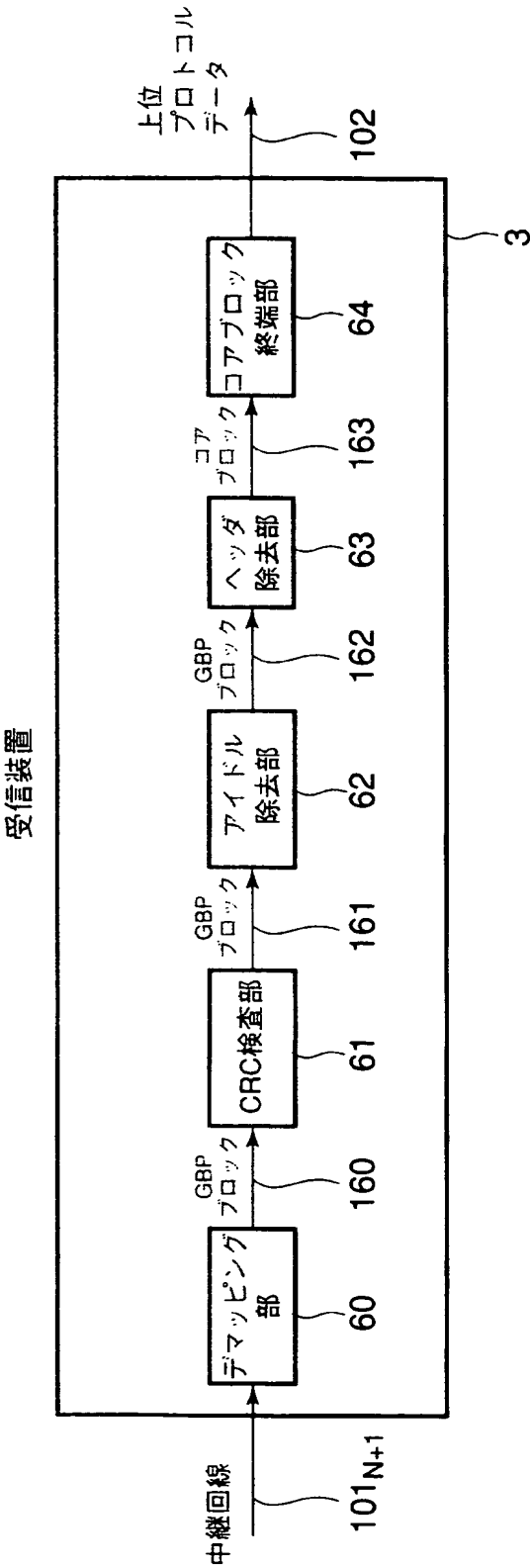
【図 2】



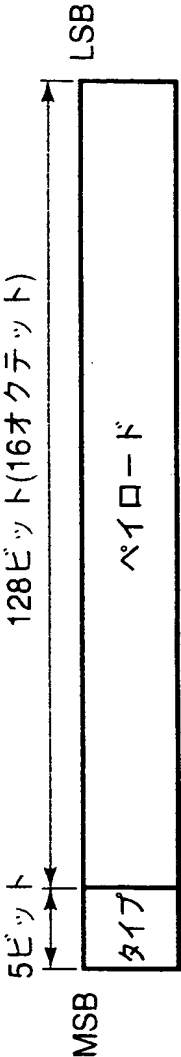
【図 3】



【図 4】



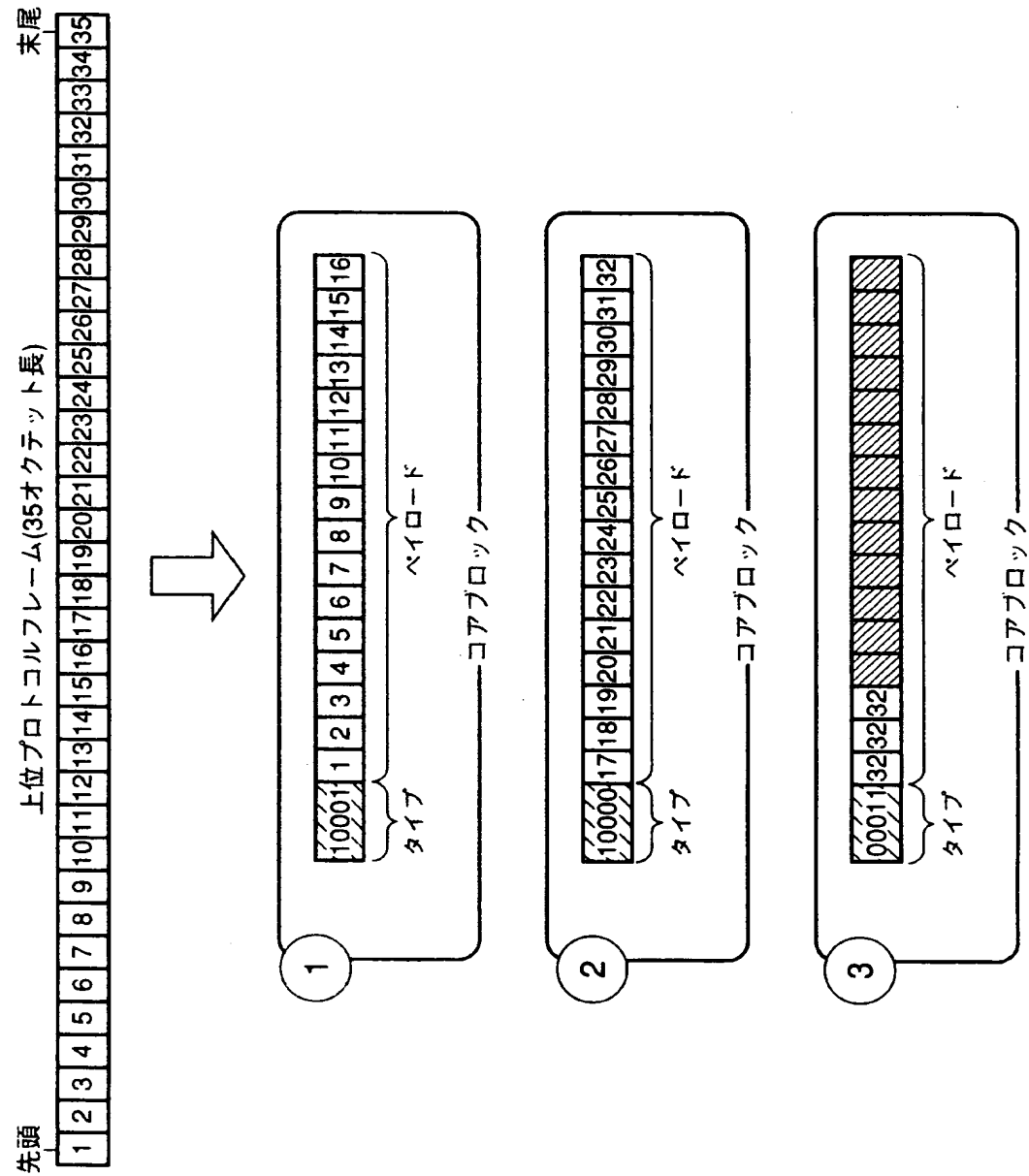
【図 5】



【図 6】

タイプ	意味
00000	上位プロトコルフレーム(末尾/16オクテット有効)
00001	上位プロトコルフレーム(末尾/1オクテット有効)
00010	上位プロトコルフレーム(末尾/2オクテット有効)
00011	上位プロトコルフレーム(末尾/3オクテット有効)
00100	上位プロトコルフレーム(末尾/4オクテット有効)
00101	上位プロトコルフレーム(末尾/5オクテット有効)
00110	上位プロトコルフレーム(末尾/6オクテット有効)
00111	上位プロトコルフレーム(末尾/7オクテット有効)
01000	上位プロトコルフレーム(末尾/8オクテット有効)
01001	上位プロトコルフレーム(末尾/9オクテット有効)
01010	上位プロトコルフレーム(末尾/10オクテット有効)
01011	上位プロトコルフレーム(末尾/11オクテット有効)
01100	上位プロトコルフレーム(末尾/12オクテット有効)
01101	上位プロトコルフレーム(末尾/13オクテット有効)
01110	上位プロトコルフレーム(末尾/14オクテット有効)
01111	上位プロトコルフレーム(末尾/15オクテット有効)
10000	上位プロトコルフレーム(中間)
10001	上位プロトコルフレーム(先頭)

【図 7】



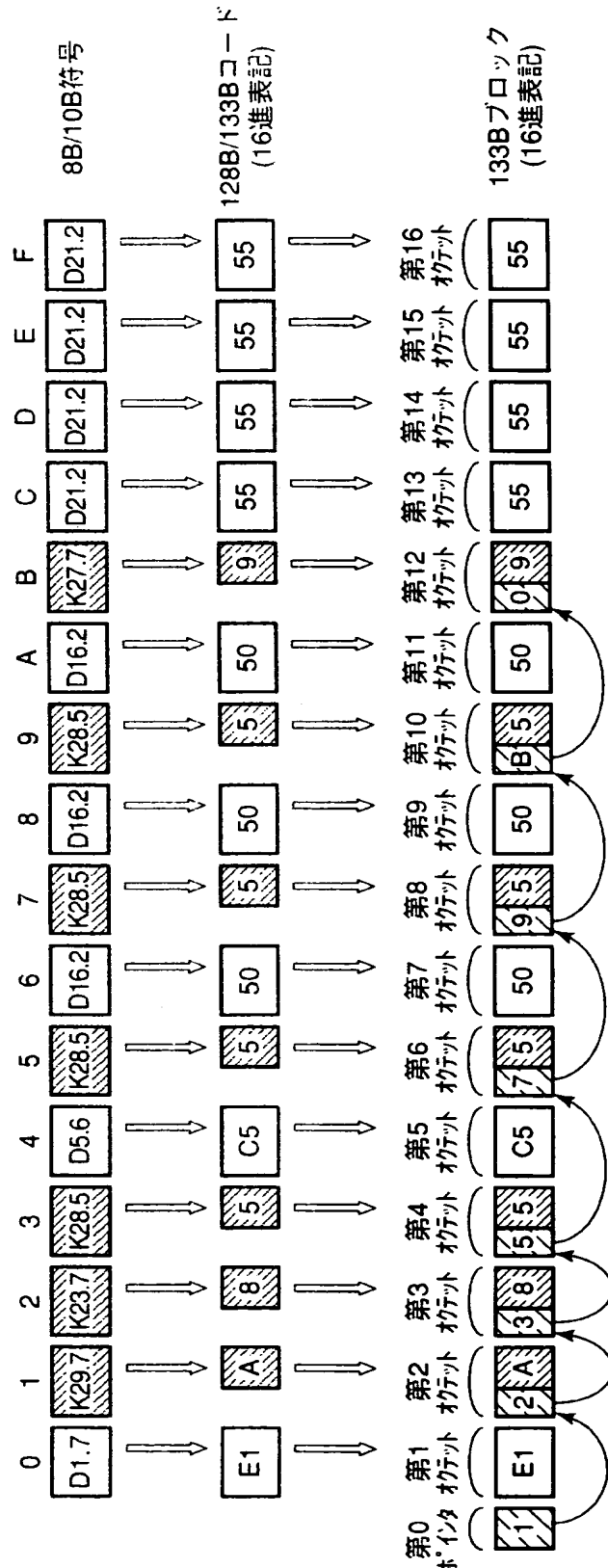
【図 8】

8B/10B符号	128B/133Bコード
D0.0	0 0000 0000
D0.1	0 0010 0000
D0.2	0 0100 0000
⋮	⋮
D31.6	0 1101 1111
D31.7	0 1111 1111
K28.0	1 **** 0000
K28.1	1 **** 0001
K28.2	1 **** 0010
K28.3	1 **** 0011
K28.4	1 **** 0100
K28.5	1 **** 0101
K28.6	1 **** 0110
K28.7	1 **** 0111
K23.7	1 **** 1000
K27.7	1 **** 1001
K29.7	1 **** 1010
K30.7	1 **** 1011
その他	1 **** 1100

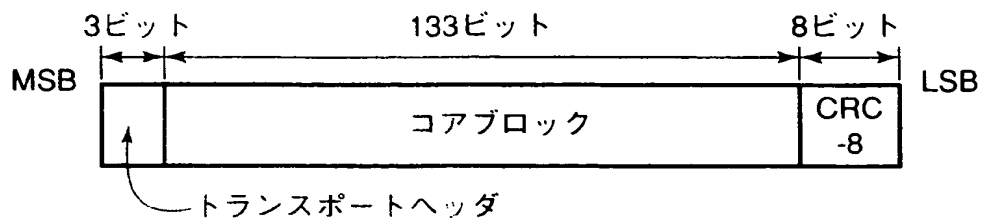
(注)

*はDon't careの意

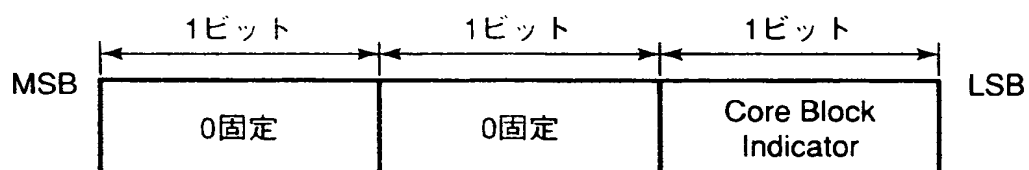
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 回路規模およびメモリ容量が小さく、かつフレームの伝送遅延も小さい伝送システムを提供する。

【解決手段】 送信装置 1 は、上位プロトコルデータ 1 0 0 を固定長の連続するブロックに変換する。次に、送信装置は、ブロック間にアイドルブロックを挿入することにより、送信速度を伝送路の伝送速度に合わせて送信する。中継装置 2 は、送信装置 1 からブロックおよびアイドルブロックを受信し、そのアイドルブロックを廃棄して有効なブロックのみを抽出する。さらに、中継装置 2 は、有効なブロックの間にアイドルブロックを挿入することにより、送信速度を伝送路の伝送速度に合わせて所定の転送先に送信する。受信装置 3 は、最終段の中継装置 2 からブロックおよびアイドルブロックを受信する。そして、受信装置 3 は、アイドルブロックを廃棄して有効なブロックのみを抽出する。さらに、受信装置 3 は、有効なブロックから上位プロトコルデータを再構築する。

【選択図】 図 1

特願 2002-374791

出願人履歴情報

識別番号

[000004237]

1. 変更年月日

1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名

日本電気株式会社